

PAT-NO: JP02001319350A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001319350 A

TITLE: LENS DRIVING DEVICE

PUBN-DATE: November 16, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAMIYA, KUNIO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OLYMPUS OPTICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000140764

APPL-DATE: May 12, 2000

INT-CL (IPC): G11B007/09, G02B007/08 , G03B005/06 , G11B007/135

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve focus sensitivity of a small and lightweight lens driving device.

SOLUTION: In a first end part 5a and a second end part 5b which is bent at right angle in the upper part of a base 5 facing the first end part 5a, a permanent magnet is each fixedly stuck; in a common magnetic flux, a focus coil 8 for a semi-spherical lens, a focus coil 11, a first tracking coil 12a, a second tracking coil 12b and tilt compensating coils 13a, 13b are arranged by means of a permanent magnet 17. In the common magnetic flux, the focus coil 8 for moving the semi-spherical lens 4 in the optical axis direction and the tilt compensating coils 13a, 13b are situated in a magnetic gap between the permanent magnet 17 and a yoke 17, so that an objective lens 3 can be tilt-compensated in relation to the optical axis direction, a radial director and a principal point of the objective lens.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-319350
(P2001-319350A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード* (参考)
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B 7/09	D 2 H 0 4 4
G 0 2 B	7/08	G 0 2 B 7/08	C 5 D 1 1 8
G 0 3 B	5/06	G 0 3 B 5/06	5 D 1 1 9
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B 7/135	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-140764 (P2000-140764)

(22) 出願日 平成12年 5 月12日 (2000. 5. 12)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号

(72) 発明者 山宮 国雄

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

F ターム (参考) 2H044 DA01 DB00 DB08 DC02

5D118 AA01 AA13 BA01 CD04 DC03

EB11 ED07 ED08

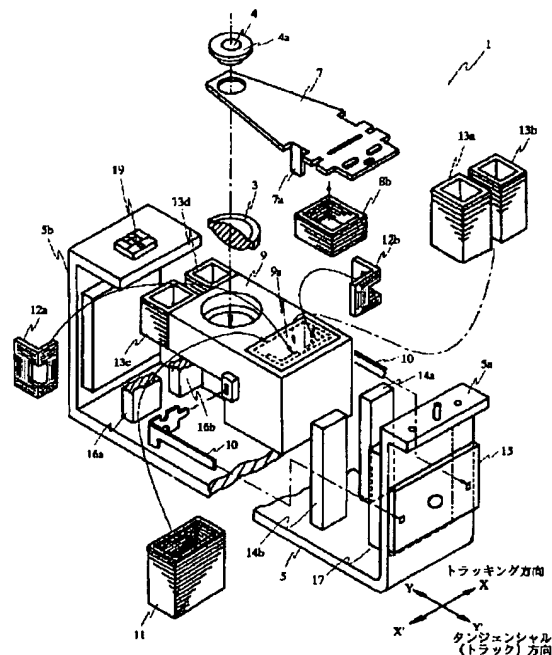
5D119 AA01 AA28 BA01 JA49 LB05

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 小型且つ軽量で、フォーカス感度を向上させる。

【解決手段】 第1の端部5a及び第1の端部5aと対向したベース5の上方直角に曲げられた第2の端部5bには、それぞれ永久磁石が接着固定されており、永久磁石17により半球レンズ用フォーカスコイル8、フォーカスコイル11、第1のトラッキングコイル12a、第2のトラッキングコイル12b及びチルト補正コイル13a、13bが共通磁束内に配置されている。共通磁束内では、半球レンズ4を光軸方向に移動させる半球レンズ用フォーカスコイル8と、対物レンズ3を光軸方向とラジアルと対物レンズの主点に対し傾き補正ができるようにチルト補正コイル13a、13bとが永久磁石17とヨーク17間の磁気ギャップ内に位置している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光ビームを光学式情報記録媒体の情報記録面上に照射するレンズを駆動するレンズ駆動装置において、

前記光ビームの光軸上に配置された第1のレンズを前記光ビームの光軸方向に駆動する第1のレンズ駆動手段と、

前記第1のレンズと同一の光軸上に配置された第2のレンズを前記光ビームの光軸方向及び前記光学式情報記録媒体のトラックを横切る方向に駆動する第2のレンズ駆動手段と、

前記第1のレンズ駆動手段及び前記第2のレンズ駆動手段をそれぞれ独立に可動自在に保持するベース部材と、前記ベース部材上に設けられ、前記第1のレンズ駆動手段及び前記第2のレンズ駆動手段に対して共通磁束を発生する永久磁石とを有し、

前記第1のレンズ駆動手段は、前記永久磁石による共通磁束内に配置された前記第1のレンズを保持する第1の保持部材に設けられた第1のフォーカスコイルから構成され、

前記第2のレンズ駆動手段は、前記永久磁石による共通磁束内に配置された前記第2のレンズを保持する第2の保持部材に設けられた第2のフォーカスコイル及びトラッキングコイルから構成されることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項2】 前記第2のレンズ駆動手段は少なくとも1対の内ヨークを有し、

前記前記永久磁石による共通磁束内で、前記1対の内ヨークを挿通する、前記光の光軸と前記光学式情報記録媒体の情報記録面との傾きを補正するための1対のチルト補正コイルを配置したことを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

【請求項3】 前記第2のレンズの光軸に平行する平面内で前記第2の保持部材の外側面上で支持し、かつ前記1対のチルト補正コイルによる少なくともタンジェンシャル方向のチルト補正に伴う回転駆動の中心を前記第2のレンズの主点面とする前記ベース部材に設けられた支持手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載のレンズ駆動装置。

【請求項4】 前記第1のレンズと前記第2のレンズとの相対的な位置を検出する位置検出手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のレンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学式情報記録媒体の情報記録面上に光ビームを集光させるレンズを駆動するレンズ駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高密度用の基板（ポリカーボネート、PC材料で屈折率1.59で、厚さ100 μ m）を

用いた光学式情報記録媒体に情報を記録するための光学ヘッドが種々提案されている。

【0003】この種の光学ヘッドにおいては、半球レンズおよび対物レンズによって光ビームを集光して光学記録媒体に照射する際は、2軸アクチュエータによって光軸に対して両レンズを平行または直交方向に移動させることによりサーボが行われる。そして半球レンズを光軸方向に移動させることで光学記録媒体のカバーガラスの膜厚変化等に起因する球面収差がうち消されて収差が低減できることが知られている。

【0004】このような半球レンズおよび対物レンズからなる2群レンズ（開口数NA：0.8以上）の2軸アクチュエータが、例えば特開平11-110794号公報の図1に示されている。この特開平11-110794号公報の図1に記載のレンズ駆動装置は以下のような特徴を有している（以下、括弧内の符号は特開平11-110794号公報の図1を参照）。

【0005】1. 半球レンズ（4）と対物レンズ（3）は外周面に巻装されたフォーカスサーボ用コイル（9）が固定されたボビン（8）に保持され、4つの板バネからなる弾性支持部材（10）によって支えられている。

【0006】2. 対物レンズ（3）は外周面に巻装された球面収差補正用コイルが固定されたボビン（13）に保持され、4つの板バネからなる弾性支持部材（15）によって支えられている。そして対向した位置にはヨークと永久磁石（12）がボビン（8）に設けられ、対物レンズ（3）が保持されたボビン（13）のみはボビン（8）に対して光軸方向に移動するようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平11-110794号公報のレンズ駆動装置は、以下のような問題を有している。

【0008】すなわち、第1に、 $m1/m2$ の値を係数 α に近づく位相特性は良好となるが、ヨークと永久磁石搭載のため $m2$ が大きく、かつ $m1$ も対物レンズを保持するホルダも大きくともにフォーカス感度が低下するという問題点がある。

【0009】ここで、

$m1$ ：対物レンズ（3）は外周面に巻装された球面収差補正用コイルが固定されたボビン（13）からなる部材の重量。

【0010】 $m2$ ：半球レンズ（4）と対物レンズ（3）は外周面に巻装されたフォーカスサーボ用（9）が固定されたヨークと永久磁石（12）に設けられたボビン（8）からなる部材の重量。

【0011】すなわち、ヨークと永久磁石（12）に設けられた可動部材であるボビン（8）からなる部材の重量が増加し（ヨークと永久磁石搭載のため）フォーカス感度が悪い。ボビン（8）内にボビン（13）からなる可動部材を配置するとフォーカス駆動の相互干渉を生

じ、制御が不安となる。

【0012】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、小型且つ軽量で、フォーカス感度を向上させることのできるレンズ駆動装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のレンズ駆動装置は、光源からの光ビームを光学式情報記録媒体の情報記録面上に照射するレンズを駆動するレンズ駆動装置において、前記光ビームの光軸上に配置された第1のレンズを前記光ビームの光軸方向に駆動する第1のレンズ駆動手段と、前記第1のレンズと同一の光軸上に配置された第2のレンズを前記光ビームの光軸方向及び前記光学式情報記録媒体のトラックを横切る方向に駆動する第2のレンズ駆動手段と、前記第1のレンズ駆動手段及び前記第2のレンズ駆動手段をそれぞれ独立に可動自在に保持するベース部材と、前記ベース部材上に設けられ、前記第1のレンズ駆動手段及び前記第2のレンズ駆動手段に対して共通磁束を発生する永久磁石とを有し、前記第1のレンズ駆動手段は、前記永久磁石による共通磁束内に配置された前記第1のレンズを保持する第1の保持部材に設けられた第1のフォーカスコイルから構成され、前記第2のレンズ駆動手段は、前記永久磁石による共通磁束内に配置された前記第2のレンズを保持する第2の保持部材に設けられた第2のフォーカスコイル及びトラッキングコイルから構成される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0015】図1ないし図7は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は対物レンズ駆動装置の構成を示す展開図、図2は図1の対物レンズ及び半球レンズを含む断面を示す断面図、図3は図2のチルト検出器の受光素子の構成を示す図、図4は図3のチルト検出器の受光素子からの検出信号に基づきチルト補正コイルを制御するチルト制御回路の構成を示す図、図5は図1の対物レンズ駆動装置の変形例の構成を示す展開図、図6は図1の永久磁石の変形例を示す図、図7は図1の半球レンズのレンズホルダを支持する支持部材の変形例を示す図である。

【0016】図1及び図2に示すように、本実施の形態の対物レンズ駆動装置1は、光ディスクや光磁気ディスク等の光学式情報記録媒体2の信号記録面上に光ビームを集光させる対物光学系を駆動する駆動装置であって、光学式情報記録媒体2に対して情報信号の記録及び／または再生を行う光学ヘッドに使用される。

【0017】上記対物光学系は、光源からの光を入射する第2のレンズ（以下、対物レンズという）3と、対物レンズ3を介し光学式情報記録媒体2の信号記録面上に集光させる第1のレンズ（以下、半球レンズという）4で

構成される。すなわち、両端が上方直角に曲げられたベース5の底面部分に設けられたミラー6により、図示しない半導体レーザや光検出器等が一体化された固定光学系からの光を反射し対物光学系に導光するようになって

【0018】半球レンズ4はレンズホルダ4aにより保持され、レンズホルダ4aは半球レンズ4のレンズ主点面を通る位置に支持部材であるサスペンションバネ（ステンレス鋼板0.5mm以下厚さのサスペンションバネ）7によって支えられている。このサスペンションバネ7の基端はベース5の上方直角に曲げられた第1の端部5aの上部に固定され、サスペンションバネ7の固定側の一部7aに半球レンズ4をフォーカス方向に移動させるための半球レンズ用フォーカスコイル8の内側面の一部8bが接着剤で固定されている。

【0019】また、対物レンズ3はレンズホルダ9に保持され、レンズホルダ9は対物レンズ3のレンズ主点面を通る位置に2本の支持部材（矩形状、六角柱断面をした例えば金属線）10で支えられている。レンズホルダ9の第1の端部5a側には中空部9aが設けられており、この中空部9a内面に、対物レンズ3をフォーカスに移動させるフォーカスコイル11と、対物レンズ3をトラッキング方向に移動させる第1のトラッキングコイル12a及び第2のトラッキングコイル12bとを備え、さらに対物光学系の光軸と光学式情報記録媒体2とのチルトを調整するために対物レンズ3をラジアル方向またはタンジェンシャル方向を軸として回転駆動する1対のチルト補正コイル13a、13bが設けられ、中空部9aはベース5の底面より立脚しかつ遊離した2個のI字状のヨーク14a、14bを挿入した状態で支持部材10により支持され、外ヨーク5aを介し基板15によりネジ固定されている。

【0020】また、レンズホルダ9の先端にも、対物レンズ3をラジアル方向またはタンジェンシャル方向を軸として回転駆動する1対のチルト補正コイル13c、13dが設けられ、チルト補正コイル13c、13dはベース5の底面より立脚した2個のI字状のヨーク16a、16bを挿入した状態で保持されている。

【0021】第1の端部5a及び第1の端部5aと対向したベース5の上方直角に曲げられた第2の端部5bには、それぞれ永久磁石17が接着固定されており、永久磁石17により半球レンズ用フォーカスコイル8、フォーカスコイル11、第1のトラッキングコイル12a、第2のトラッキングコイル12b及びチルト補正コイル13a、13b、13c、13dが共通磁束内に配置されている。

【0022】共通磁束内では、半球レンズ4を光軸方向に移動させる半球レンズ用フォーカスコイル8と、対物レンズ3を光軸方向とラジアル（ディスク半径）と対物レンズの主点に対し傾き補正ができるようにチルト補正

コイル13a、13b及び13c、13dとが永久磁石17とヨーク14間の磁気ギャップ内に位置している。

【0023】第2の端部5bの上部は直角に曲げられており、その曲げられた部分の上面にはチルトを検出するためのチルト検出器19が設けられている。すなわち、光源と光検出器一体型のチルト検出器19により対物光学系のタンジェンシャル（トラック方向）とラジアル方向（ディスク半径方向）の対物レンズ3と半球レンズ4を結ぶ光軸に対し光学式情報記録媒体2の信号記録面との相対的角度誤差であるチルトを検出するようになって

いる。
【0024】図3に示すように、チルト検出器19は、4分割光検出器の各受光素子19a、19b、19c、19dから構成され、図4に示すようなチルト制御回路21に出力される。すなわち、図4に示すチルト制御回路21において、受光素子19a、19bの出力が加算器22aに、受光素子19a、19cの出力が加算器22bに、受光素子19b、19dの出力が加算器22cに、受光素子19c、19dの出力が加算器22dに、それぞれ接続されている。さらに、加算器22a、22dの出力は減算器23aに、加算器22b、22dの出力は減算器23bに接続されている。また、減算器23a及び減算器23bの出力は減算器24a、24b、24c、24dに接続されている。

【0025】このチルト制御回路21により、各受光素子19a、19b、19c、19dの出力をa、b、c、dとすると、減算器24aからは $2(b-c)$ 、減算器24bからは $2(a-d)$ 、減算器24cからは $2(d-a)$ 、減算器24dからは $2(c-d)$ が出力され、減算器24a、24b、24c、24dの出力が、それぞれチルト補正コイル13a、13b、13c、13dに接続されている。

【0026】これにより、光学式情報記録媒体2の回転数に同期して任意のトラックで光学式情報記録媒体2と対物光学系の光軸との相対的な角度誤差をなくすようにラジアルチルト制御とタンジェンシャルチルト制御が連続的に行われる。

【0027】なお、チルト検出は光学式情報記録媒体2に対して対物レンズの傾きをトラッキングエラー信号のオフセット量から直接検出するようにしてもよい。

【0028】このように本実施の形態によれば、半球レンズ4対物レンズ3を共通な磁束内において独立にフォーカスやトラッキング制御することによりフォーカス感度を向上させることができるとともに、相互干渉を無くし制御の安定性を高めることができる。

【0029】また、対物レンズ3のみでタンジェンシャルの方向のチルト補正が可能となり、光学式情報記録媒体2面におけるコマ収差を小さく抑えることができる。

【0030】また、チルト補正コイルを使用しない場合は、底面より立脚しかつ一枚板からなる内ヨーク14と

なり、ベース5上に全反射ミラー6を45度に直接接合し固着することで、図5に示すように構成することができる。

【0031】さらに、図6に示すように、厚さ方向に異なるように磁化された一対の永久磁石25aと一枚で厚さ方向に磁化された永久磁石25bは外ヨーク5bに接着剤で接合されている。

【0032】これらの永久磁石25a、25bは同一面であり、対向面には内ヨーク14が立脚されており、内ヨーク14と永久磁石25との間は空隙（ギャップ）を有し、外ヨーク5bの板面とアングル形状した内ヨーク14とが接合されている。

【0033】また、図2に示された半球レンズ4のレンズホルダ4aを支持するサスペンションバネ7に固着する。固着された半球レンズ用フォーカスコイル8の形状は上記一対の永久磁石25aの境界線を跨ぐように対称となり、口の字形状をしている。

【0034】また、図2に示す第1及び第2のトラッキングコイル12a、12bは永久磁石25bの端面のエッジを跨ぐように対称でそれぞれが口の字形状をしている。

【0035】半球レンズ用フォーカスコイル8を口の字状にした場合、2つの磁石25a、25bを張り合わせて永久磁石17を構成してもよい（2組使用した場合であり、図6においてギャップ部26をなくすと2枚の張り合わせのみでよいことになる）。

【0036】また、図7に示すように、サスペンションバネ7の代わりに半球レンズ4のレンズホルダ4aを半球レンズ4のレンズ主点面内で2本のワイヤ状の支持部材27によって支持してもよく、この場合はレンズホルダ4aも含め半球レンズ4の重量が軽量化されることからフォーカス感度をより向上させることが可能となる。

【0037】なお、半球レンズの光学式情報記録媒体2側である平面で光路外部分の外周面を0.5以上の表面粗さとしてエッチング等で粗面化して（例えば、平均表面粗さ1.0ミクロン）その表面にエポキシ樹脂に顔料を混在し、光吸収層を被覆するようにしてもよい。このようにすると光学式情報記録媒体2から反射した回折光の迷光を抑制することができる。

【0038】また、半球レンズの代わりに、例えば特開2000-82234号公報の図1に示されるような、Si（シリコン）基板上に円錐あるいは四角錐形状に微小開口させて設けた孔からなる光プローブを用いてもよい。

【0039】図8ないし図10は本発明の第2の実施の形態に係わり、図8は対物レンズと半球レンズとの相対位置を検出する構成を示す図、図9は図8の変形例の構成を示す図、図10は図9の光源と光検出器からなる平面図を示す図である。

【0040】第2の実施の形態は、第1の実施の形態と

ほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0041】図8に示すように、本実施の形態では、半球レンズ4を光学式情報記録媒体2に対して光軸、ディスク半径の2方向に駆動するため、半球レンズ4のレンズホルダ4aの外周面に対向してフォーカスコイル31とトラッキングコイル32が積層されている。このためレンズホルダ4aは4本ワイヤ(金属線)33によって支えられている。

【0042】光記録媒体上に半球レンズから照射される光ビームを情報トラックにフォーカス制御やトラッキング制御をする際、光軸方向及び光軸に対して直角な方向のそれぞれ相対位置を保持する必要がある。

【0043】そこで、対物レンズ4のレンズホルダ9の一部に光源(LED)38と複数の受光領域(例えば4分割)をもつ光検出器34が固定されている。一方この光検出器34と対向した半球レンズ4のレンズホルダ4aの面には反射板35が接合されている。

【0044】対物レンズ3のレンズホルダ9上の光検出器34で発光した光ビームは半球レンズが保持されたレンズホルダ4a上の反射板35で反射され、光検出器34上で光ビームを受光し、各受光素子ごとの出力により、2方向の位置が検出できる。

【0045】また、対物レンズと半球レンズとの間隔は狭いので光センサに変え、静電容量のセンサを使用するとなおよい。

【0046】なお、半球レンズ4においてもフォーカス及びトラッキング制御する場合の半球レンズ4と対物レンズ3の相対位置の検出を図9に示すように構成して行ってもよい。すなわち、ベース5に光源(LED)38と例えば3分割受光領域からなるPD36、37をもつ光検出器34aを設け、レンズホルダ9の一部を開口させると共に、レンズホルダ9の開口近傍の面及びこの開口より臨む位置のレンズホルダ4aの面にそれぞれ回折、かつ集光するレンズ作用を有する反射板(反射型ホログラムレンズ)35a、35bを設けて構成する。

【0047】このとき、光源38と光検出器34aは図10のように構成され、中央部に光源(例えばLED)38とPD36の3つの領域36A、36B、36Cの出力をA、B、Cとし、PD37の3つの領域37a、37b、37cの出力をa、b、cとすると、対物レンズ3の位置検出信号は $(A+C)-B$ となり、また半球レンズ4の位置検出信号は $(a+c)-b$ となる。これより対物レンズ3と半球レンズとの相対位置は $(a+c)-b-(A+C)+B$ として検出できる。

【0048】図9のように構成することにより、可動部であるレンズホルダ9に光検出器を設ける必要がなくなるので、配線処理を簡単に行うことができる。

【0049】図11及び図12は本発明の第3の実施の形態に係わり、図11は対物レンズ駆動装置の構成を示

す断面図、図12は図11の対物レンズ駆動装置の変形例の構成を示す断面図である。

【0050】第3の実施の形態は、第2の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0051】本実施の形態は、第2のレンズ(以下、コリメータレンズという)を光軸方向に制御し、第1のレンズ(以下、半球レンズと対物レンズは一体化した2群レンズという)を光軸方向と光軸方向に対して直角方向に制御する例である。

【0052】詳細には、図11に示すように、光学ヘッド本体100には半導体レーザ101、1/4波長板102、シリンдриカルレンズ103が接合された偏光ビームスプリッタ104、光検出器105、回折格子106が配置されている。

【0053】なお、これら半導体レーザ101、1/4波長板102、シリンдриカルレンズ103が接合された偏光ビームスプリッタ104、光検出器105、回折格子106を一体としたホログラムユニットを用いることもできる。

【0054】半導体レーザ100から照射された光ビームは、回折格子106、偏光ビームスプリッタ104、1/4波長板102を透過する。回折格子106で3ビームに分離した直線偏光は1/4波長板102を透過すると円偏光となる。そしてコリメータレンズ110を透過して平行な光ビームとなり対物レンズ3で収束され、半球レンズ4を透過後、光学式情報記録媒体2のトラック上に照射される。

【0055】光学式情報記録媒体2のトラック上で反射した光ビームは、半球レンズ4、対物レンズ3、コリメータレンズ110を透過して1/4波長板102に入射する。1/4波長板102を透過した光ビームは直線偏光となり、偏光ビームスプリッタ104で反射される。この反射された光ビームはシリンдриカルレンズ103を透過して光検出器105で受光される。

【0056】この光検出器105の出力により対物レンズ3のフォーカス制御とトラッキング制御が行われる。また再生信号を低下する原因となる球面収差を低減させるためにコリメータレンズ110のフォーカス制御が行われ、コリメータレンズ110の光軸方向の位置検出がベース5に設けられた位置検出器111により行われる。

【0057】この位置検出器111は光源としてLEDと2分割の受光からなる光検出器からなり、コリメータレンズ110を保持するホルダ110aには反射板112が設けてあり、対物レンズ駆動装置1のベース5とコリメータレンズ110のホルダ110aとの相対的な位置が検出できるようになっている。

【0058】また、2群レンズ(半球レンズ4と対物レンズ3の一体化)を駆動する対物レンズ駆動装置1のベ

ース5の下部には円錐形状した突起部115が設けられ、突起部115を受ける光学ヘッド本体100側は円筒穴116があり、これら突起部115及び円筒穴116は円周上の線で接触しており、光学式情報記録媒体2との角度調整は3本のネジ117(図では1本のみ図示)によって調整後に接着剤で固着されている。

【0059】半球レンズ4の小さな外周径のレンズホルダ4a(プラスチック材からなる)と対物レンズ3の大きい外周径からなるレンズホルダ9(プラスチック材からなる)は光軸と両レンズ間の位置決め後に接着部119にて接合される。このとき、対物レンズ3のレンズホルダ9に形成された凹部との半球レンズ4を保持するレンズホルダ4aには凸部が形成され嵌合状態となる。

【0060】対物レンズ3のレンズホルダ9上でコリメータレンズ110側には一体で突起からなるカウンタバランス120が付いている。このカウンタバランス120は金属片を接着剤で接合しても良い。

【0061】対物レンズ3のレンズホルダ9は2本のワイヤからなる弾性支持部材121によって支持されているが、非平行な4本のワイヤ支持でも良い。

【0062】本実施の形態でも、第1の実施の形態と同様な作用・効果を得ることができる。

【0063】なお、2群レンズ(半球レンズ4と対物レンズ3との一体化)は、図12に示すようにしてもよい。すなわち、図12において、半球レンズ4を支持するテーパ形状の凹部131を上面に、また、対物レンズ3を支持するテーパ形状の凹部132を下面に形成したシリコン基板(あるいはセラミック基板)133を用いることで、凹部131に半球レンズ4を、また、凹部132に対物レンズ3をそれぞれ接着固定する。このとき、図中の点a、bで半球レンズ4及び対物レンズ3が線接触状態で固定される。

【0064】そして、このシリコン基板(あるいはセラミック基板)133は、4本の金属ワイヤからなる支持部材134で支持された中空のエンジニアリングプラスチック材135内に収納され接着固定される。

【0065】エンジニアリングプラスチック材135としては、繊維系充填材入りの熱可塑性樹脂であるPPS(ポリ・フェニレン・サルファイド)やLCP(液晶ポリマ)がある。このPPSの熱膨張係数は $2\sim 3\times 10^{-5}$ 、またLCPの熱膨張係数は 5×10^{-5} 程度であるのに対して、図12の構成において用いるシリコン基板133の熱膨張係数は 2.6×10^{-6} である。

【0066】従って、図12のように構成することにより、シリコン基板133の熱膨張係数がプラスチック材135の熱膨張係数比べ小さいために、温度変化による対物レンズ3及び半球レンズ4の間隔変化を小さく抑えることができる。

【0067】また、図12の構成では、シリコン基板133内に形成したテーパ形状の凹部131、132の内

周面に対物レンズ3及び半球レンズ4の外周面の一部を線接触させているので、光軸方向に対する垂直方向の位置決めとレンズの傾き調整を容易に行うことができる。

【0068】図13は本発明の第4の実施の形態に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す断面図である。

【0069】第4の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0070】本実施の形態は、基板厚さの誤差を補正するコリメータレンズを光軸方向に移動する半球レンズと一体化された第1の駆動装置と、第1の対物レンズを光軸方向と光軸方向と直角方向に移動する第2の駆動装置とを備え、厚さ1.2mm既存用の基板からなる光学式情報記録媒体と高密度記録用の基板(ポリカーボネート材料で厚さ100 μ m)とからなる光学式情報記録媒体との互換性を確保するため、第2の対物レンズを光軸方向と光軸方向と直角方向に移動する第3の駆動装置を複数の永久磁石によりなる共通の磁気回路より構成した例である。

【0071】詳細には、図13に示すように、既存の光学系と本実施の形態の光学系を一体化したものであって、本実施の形態の光学系の構成は、光学本体に配置された半導体レーザ151と、光学式情報記録媒体2からの反射光を受光する光検出器152と、光ビームの往路、復路を分離するホログラム素子153からなる。

【0072】半導体レーザ151から照射した光ビームは、ホログラム素子153を透過し、コリメータレンズ154で平行な光ビームとなり、第1の対物レンズ3で収束し、半球レンズ4を透過し光学式情報記録媒体2面に照射する。

【0073】なお、コリメータレンズを用いない場合は、半導体レーザ151から照射した光ビームはホログラム素子153を透過し、第1の対物レンズ3で収束し、半球レンズ4を透過し光学式情報記録媒体2面に照射する。

【0074】光学式情報記録媒体2面からの反射した光ビームは半球レンズ4、第1の対物レンズ3、コリメータレンズ154を透過し、ホログラム素子153子に入射する。そしてホログラム素子153で回折した1次の光ビームは光検出器152で受光される。

【0075】一方、既存の光学系の構成は、光学本体に配置された半導体レーザ160と、光学式情報記録媒体2に光ビームを集光させる第2の対物レンズ161と、光学式情報記録媒体2からの反射光を受光する光検出器162と、光ビームの往路、復路を分離するホログラム素子163及びコリメータレンズ164とからなる。

【0076】一体化された半球レンズ4と第1の対物レンズ3を光軸方向と光軸方向と直角方向に移動する第2の駆動装置と、第2の対物レンズ161を光軸方向と光軸方向と直角方向に移動する第3の駆動装置の複数の永

久磁石によりなる共通の磁気回路の構成は以下である。

【0077】すなわち、一体化された半球レンズ4と第1の対物レンズ3、第2の対物レンズ161はともにエンジニアリングプラスチック材料（例えばPPS）で保持されたホルダ171、172と複数の支持部材（断面が矩形形状の板バネからなる：図示せず）で支持されている。また、ホルダ171、172の外周面にはフォーカス、トラッキング用のコイル173、174が接着剤で固着されている。

【0078】コリメータレンズ154もPPS材料で保持されたホルダ175と複数の支持部材（断面が矩形形状の板バネからなる：図示せず）で支持されている。また、ホルダ175の外周面にはフォーカス用のコイル176のみが接着剤で固着されている。

【0079】光軸に平行の内周面には、上記のフォーカス、トラッキング用のコイル173、174と対向した位置で磁性材料からなるベース5上で複数の永久磁石180が接着剤で固着されている。このように外ヨークと内ヨーク（図示されていないが、第1の実施の形態と同様）が共通であり、駆動装置全体が小型化となる。

【0080】本実施の形態の対物レンズ駆動装置を備えた光学情報記録再生装置では、図示はしないが、まず、厚さ1.2mm既存用の基板からなる光学式情報記録媒体と高密度記録用の基板（ポリカーボネート材料で厚さ100 μ m）の場合の光学式情報記録媒体2の識別が行われる。

【0081】すなわち、ディスク状の光学式情報記録媒体2（以下、ディスクと記す）がターンテーブル上に載置し、第1の対物レンズ3、第2の対物レンズ161が図示されていない送り駆動機構で内周側に移動すると、最内周での位置検出器からの信号検出により既存側の半導体レーザが発光する（この場合、ディスク2が再生専用の場合はディスク回転が停止し、ディスク2が記録再生可能の場合は所望の回転数になっている）。

【0082】次に、第2の対物レンズ161を光軸方向にサーチしてフォーカス誤差信号を光検出器でモニタする駆動装置を動作させる。このモニタ出力信号から基板厚を識別する。

【0083】ディスク2が既存の厚さ1.2mm既存用の基板の場合は、半導体レーザ160が発光する。そして、トラッキング誤差信号を光検出器152でモニタすることで、そのまま、記録媒体上のトラックにトラッキング制御動作を行い、待機状態となる。

【0084】一方、ディスク2が高密度記録用の基板（ポリカーボネート材料で厚さ100 μ m）の場合は、高密度側の半導体レーザ151が発光する。そして、半球レンズ4と第1の対物レンズ3を光軸方向にサーチしてフォーカス誤差信号を光検出器152でモニタして駆動装置を動作させる。このとき、コリメータレンズ154は所定の（中間位置）で電氣的にホールドされてい

る。さらに、半球レンズ4と第1の対物レンズ3の第1の駆動装置でフォーカス、トラッキング制御を開始し、RF信号からのジッタ量の計測値から基板厚の誤差による収差補正が図示しないCPU（コントローラ）での基板厚の誤差による収差が求められる処理が行われ、収差量によりコリメータレンズ154の光軸方向の制御を行う。その結果ジッタ量が最小値の状態での制御が続けられる。

【0085】このように基板厚が大きく異なる場合はワーキングディスタンス（W.D）の長い対物レンズにより基板厚を識別することで、半球レンズ4とディスク2との接触による媒体面の保護層やSILレンズの傷の発生を抑制する。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、第1のレンズ駆動手段及び第2のレンズ駆動手段に対して共通磁束を発生する永久磁石を設けて第1のレンズ及び第2のレンズを駆動するので、小型且つ軽量で、フォーカス感度を向上させることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す展開図

【図2】図1の対物レンズ及び半球レンズを含む断面を示す断面図

【図3】図2のチルト検出器の受光素子の構成を示す図

【図4】図3のチルト検出器の受光素子からの検出信号に基づきチルト補正コイルを制御するチルト制御回路の構成を示す図

【図5】図1の対物レンズ駆動装置の変形例の構成を示す展開図

【図6】図1の永久磁石の変形例を示す図

【図7】図1の半球レンズのレンズホルダを支持する支持部材の変形例を示す図

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る対物レンズと半球レンズとの相対位置を検出する構成を示す図

【図9】図8の変形例の構成を示す図

【図10】図9の光源と光検出器からなる平面図を示す図

【図11】本発明の第3の実施の形態に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す断面図

【図12】図11の対物レンズ駆動装置の変形例の構成を示す断面図

【図13】本発明の第4の実施の形態に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す断面図

【符号の説明】

1…対物レンズ駆動装置

2…光学式情報記録媒体

3…対物レンズ

4…半球レンズ

4a、9…レンズホルダ

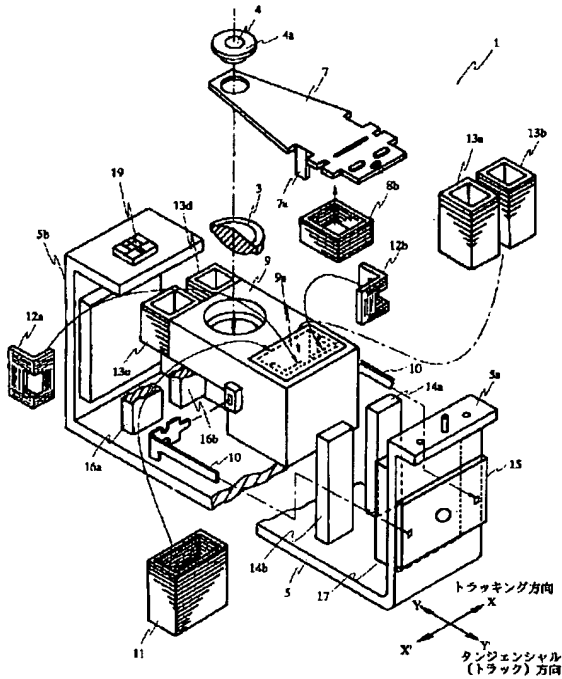
13

- 5…ベース
6…ミラー
7…サスペンションバネ
8…半球レンズ用フォーカスコイル
10…支持部材
11…フォーカスコイル
12a…第1のトラッキングコイル

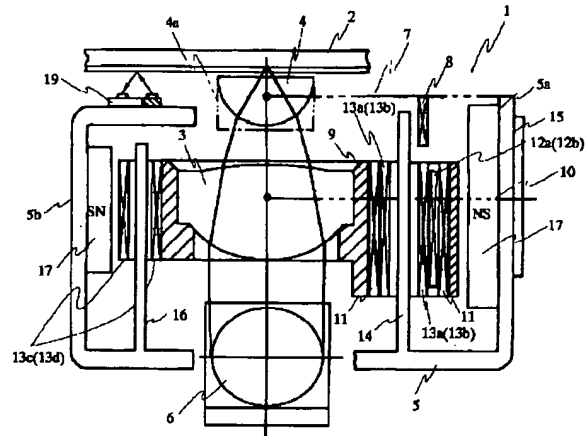
14

- 12b…第2のトラッキングコイル
13a、13b、13c、13d…チルト補正コイル
14a、14b、16a、16b…ヨーク
15…基板
17、18…永久磁石
19…チルト検出器

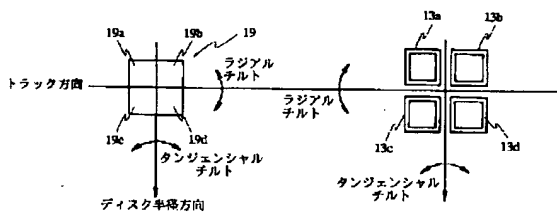
【図1】



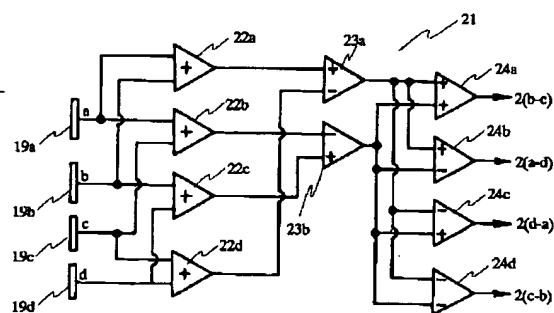
【図2】



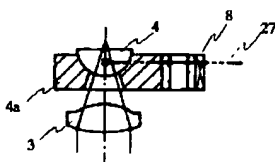
【図3】



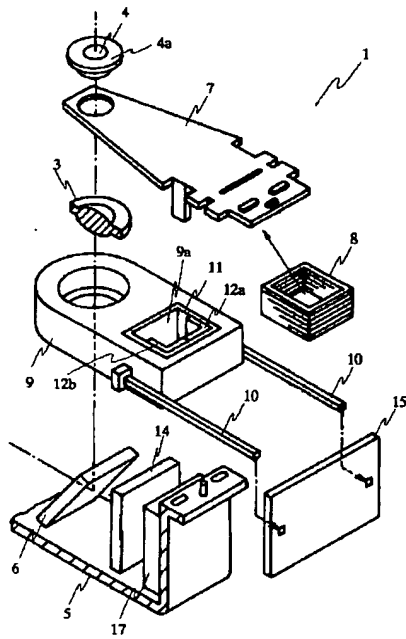
【図4】



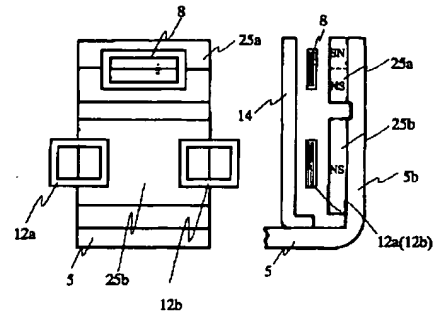
【図7】



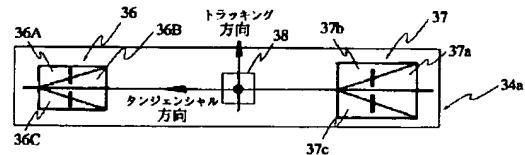
【図5】



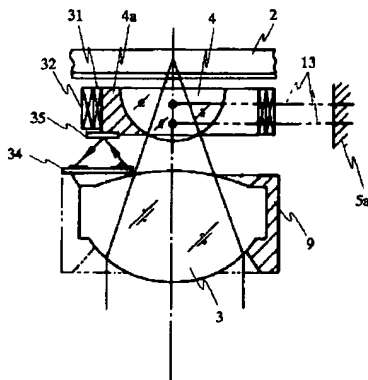
【図6】



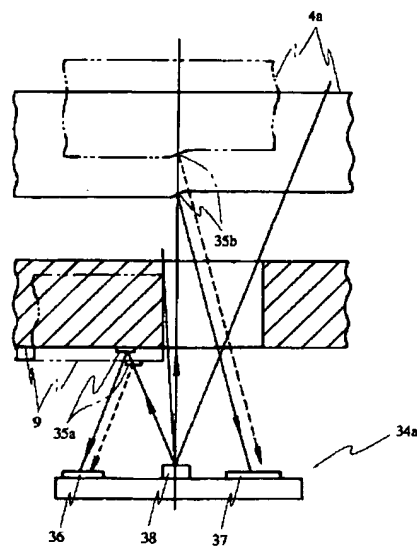
【例 10】



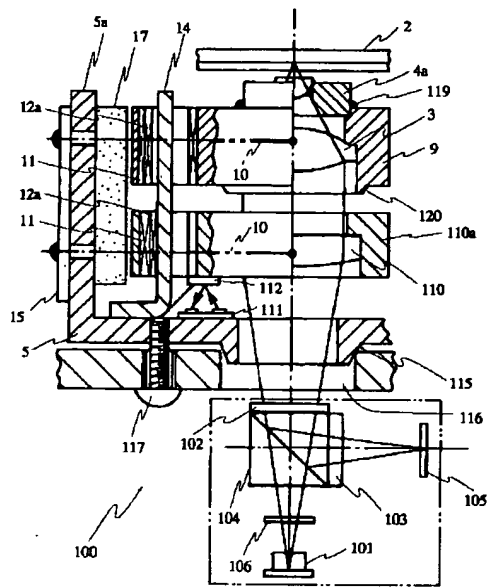
【图8】



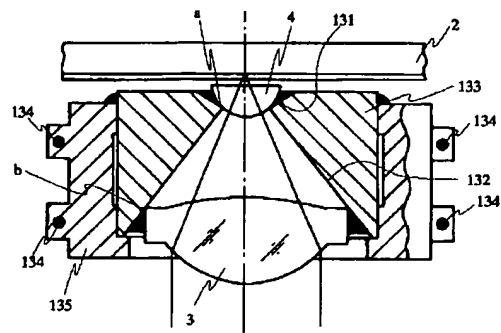
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

